

# ΒΙΟΪΛΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

## ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2020-2021

### 1<sup>η</sup> Σειρά Ασκήσεων

Ημερομηνία Παράδοσης  
Παρασκευή, 23 Απριλίου 2021

1. Θέλετε να σχεδιάσετε μία εμφυτεύσιμη ιατρική συσκευή η οποία διαθέτει ηλεκτρονικό μέρος, μπαταρία και ηλεκτρόδια (π.χ. βηματοδότης). Να περιγράψετε:
  - Τη διαδικασία για την επιλογή των επιμέρους υλικών.
  - Τα tests που πρέπει να κάνετε για να γίνει αποδεκτή για εμφύτευση η συσκευή.
2. Έχουμε δύο δείγματα βιοϋλικών σε σχήμα κυλίνδρου διαμέτρου 10 mm και μήκους 4000 mm. Το πρώτο είναι κράμα τιτανίου ( $E=100$  GPa) και το άλλο ανοξείδωτος χάλυβας ( $E=200$  GPa). Και τα δύο υφίστανται εφελκυσμό με δύναμη 800N. Ποιο από τα δύο δείγματα θα εμφανίσει υψηλότερη τάση; Ποιο από τα δύο θα εμφανίσει υψηλότερη καταπόνηση;
3. Ποιες είναι οι ιδιότητες της επιφάνειας μίας εμφυτεύσιμης ιατρικής συσκευής που επηρεάζουν σημαντικά την αλληλεπίδραση με βακτήρια; Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας που επηρεάζουν τη διαδικασία σχηματισμού βιοφίλμ. Μπορούμε να τα μετρήσουμε;
4. Πρόκειται να επιλέξετε ένα τύπο πολυμερούς για την κατασκευή ενός drug eluted stent (DES). Το βασικότερο μέλημά σας θα πρέπει να είναι το υλικό να μείνει χωρίς να απορροφηθεί για κάποιο διάστημα και να μπορέσει αν υπάρχει και φάρμακο στο πολυμερές να διαχυθεί στο τοίχωμα της αρτηρίας.
  - Ποιος τύπος πολυμερούς είναι ο καταλληλότερος για αυτή την εφαρμογή;
  - Σχεδιάστε ένα in vitro πείραμα για να εξετάσετε τη συμπεριφορά του υλικού. Θα πρέπει να περιγράψετε μία μέθοδο που προσομοιώνει τόσο τη μηχανική τάση, όσο και τις φυσιολογικές συνθήκες που θα υπάρχουν κατά τη χρήση του υλικού. Ποιες είναι οι σημαντικές παράμετροι που λαμβάνετε υπόψη;
  - Για την ίδια εφαρμογή κάνετε χρήση πολυμερούς το οποίο ενσωματώνει και φάρμακο. Ποιες είναι οι εξισώσεις που διέπουν την διάχυση του φαρμάκου στο τοίχωμα.
  - Δείξτε σχηματικά πως θα είναι η αρτηρία στο σημείο τοποθέτησης του στεντ πριν και μετά την απορρόφησή του.
5. Τι βιοϋλικά θα χρησιμοποιήσετε για την κατασκευή των κάτωθι ιατρικών συσκευών (εξηγήστε):
  - Drug Eluted Stent
  - Bioabsorbable Stent

- Καρδιακή Βαλβίδα
- Ράμματα (Πλαστικά)
- Λάμες Ορθοπεδικής
- Βίδες Οροπεδικής
- Εξωτερική οστεοσύνθεση
- Φακοί Επαφής

6. Δώστε παραδείγματα (2-3) επιφανειών εμφυτεύσιμων ιατρικών συσκευών σε δύο περιπτώσεις: (α) όταν απαιτείται υδροφοβικότητα, και (β) όταν απαιτείται υδροφιλικότητα.